

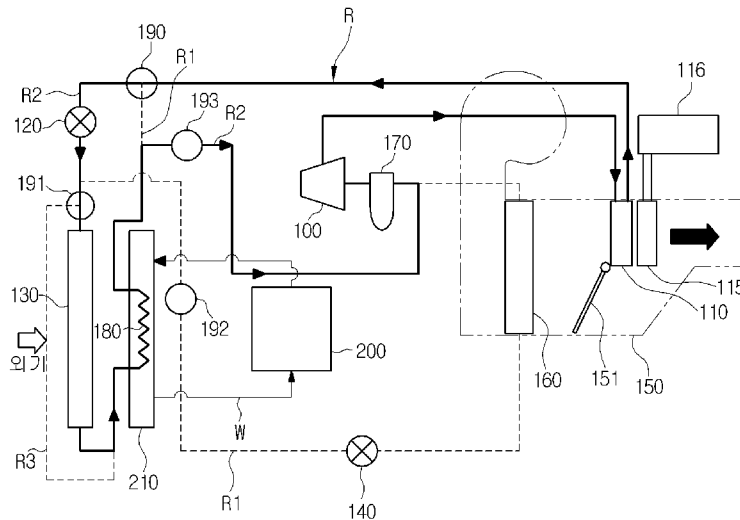


- (51) 국제특허분류:
B 60H 1/32 (2006.01) F2SB 30/02 (2006.01)
B60H 1/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR20 14/0 12632
- (22) 국제출원일: 2014년 12월 22일 (22. 12.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0007013 2014년 1월 21일 (21.01.2014) KR
- (71) 출원인: 한라비스테온공조 주식회사 (HALLA VISTEON CLIMATE CONTROL CORP.) [KR/KR]; 306-230 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 강성호 (KANG, Sung Ho); 306-230 대전시 대덕구 신일서로 95 한라비스테온공조 주식회사 내, Daejeon (KR). 김학규 (KIM, Hak Kyu); 306-230 대전시 대덕구 신일서로 95 한라비스테온공조 주식회사 내, Daejeon (KR). 이재민 (LEE, Jae Min); 306-230 대전시 대덕구 신일서로 95 한라비스테온공조 주식회사 내,

- Daejeon (KR). 이정재 (LEE, Jung Jae); 306-230 대전시 대덕구 신일서로 95 한라비스테온공조 주식회사 내, Daejeon (KR). 최영호 (CHOI, Young Ho); 306-230 대전시 대덕구 신일서로 95 한라비스테온공조 주식회사 내, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 박원용 (PARK, Won Yong); 135-934 서울시 강남구 강남대로 84길 23 한라클래식 606호, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, CM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[다음 쪽 계속]

- (54) Title: HEAT PUMP SYSTEM FOR VEHICLE
- (54) 발명의 명칭 :차량용 히트 펌프 시스템



(57) Abstract: The present invention relates to a heat pump system for a vehicle and, more specifically, relates to a heat pump system for a vehicle, comprising: a refrigerant-coolant heat exchanger that exchanges heat between refrigerant circulating a refrigerant circulation line and coolant circulating vehicle electronic units; a first refrigerant circulation line, at the upstream side of an outdoor heat exchanger, on which the refrigerant-coolant heat exchanger is disposed; and a second refrigerant circulation line, at the downstream side of the outdoor heat exchanger, on which the refrigerant-coolant heat exchanger is disposed. Therefore, in an air conditioning mode, the refrigerant releases heat to the coolant and external air through the refrigerant-coolant heat exchanger and the outdoor heat exchanger, thereby enhancing cooling performance without an increase in size of the outdoor heat exchanger, and in a heat pump mode, the refrigerant is heated by absorbing heat from the external air and coolant (waste heat generated from the electronic units) through the outdoor heat exchanger and the refrigerant-coolant heat exchanger, thereby enhancing heating performance. In addition, since the waste heat generated from the electronic units is recovered through the refrigerant-coolant heat exchanger, a heat pump can be driven even when the temperature of external air is lower than or equal to zero degree or frost is generated on the outdoor heat exchanger, thereby further enhancing heating performance and efficiency.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2015/111847 A1



(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서 와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 차량용 히트 펌프 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 냉매순환라인을 순환하는 냉매와 차량 전장품을 순환하는 냉각수를 열교환 시키는 냉매-냉각수 열교환기를 설치하고, 실외열교환기의 상류측에 냉매-냉각수 열교환기를 배치하는 제 1 냉매순환라인 및 실외열교환기의 하류측에 냉매-냉각수 열교환기를 배치하는 제 2 냉매순환라인을 구성함으로써, 에어컨 모드시 냉매가 상기 냉매-냉각수 열교환기와 실외열교환기를 통해 냉각수 및 외기에 방열하여 냉각되므로 상기 실외열교환기의 크기 증대 없이 냉방성능을 향상하고, 히트펌프 모드시에는 냉매가 상기 실외열교환기와 냉매-냉각수 열교환기를 통해 외기 및 냉각수(전장 폐열)로부터 흡열하여 가열되므로 난방성능을 향상할 수 있으며, 상기 냉매-냉각수 열교환기를 통해 전장 폐열을 회수하므로 외기온도가 0도 이하이거나 실외열교환기에 착상이 발생한 경우에도 히트펌프 모드의 구동이 가능하여 난방성능 및 효율을 더욱 향상할 수 있는 차량용 히트 펌프 시스템에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 차량용 히트 펌프 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 차량용 히트 펌프 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 냉매순환 라인을 순환하는 냉매와 차량 전장품을 순환하는 냉각수를 열교환 시키는 냉매-냉각수 열교환기를 설치하고, 실외열교환기의 상류측에 냉매-냉각수 열교환기를 배치하는 제1냉매순환라인 및 실외열교환기의 하류측에 냉매-냉각수 열교환기를 배치하는 제2냉매순환라인을 구성함으로써, 에어컨 모드시에는 냉매가 상기 냉매-냉각수 열교환기와 실외열교환기를 통해 냉각수 및 외기에 방열하고, 히트펌프 모드시에는 냉매가 상기 실외열교환기와 냉매-냉각수 열교환기를 통해 외기 및 냉각수로부터 흡열하도록 한 차량용 히트 펌프 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 차량용 공조장치는, 통상적으로 차량의 실내를 냉방하기 위한 냉방시스템과, 차량의 실내를 난방하기 위한 난방시스템을 포함하여 이루어진다.
- [3] 상기 냉방시스템은, 냉매사이클의 증발기 측에서 증발기의 외부를 거치는 공기를 증발기 내부를 흐르는 냉매와 열교환시켜 냉기로 바꾸어, 차량 실내를 냉방하도록 구성되고, 상기 난방시스템은, 냉각수 사이클의 히터코어측에서 히터코어 외부를 거치는 공기를 히터코어 내부를 흐르는 냉각수와 열교환시켜 온기로 바꾸어, 차량 실내를 난방하도록 구성된다.
- [4] 한편, 상기한 차량용 공조장치와는 다른 것으로, 하나의 냉매사이클을 이용하여 냉매의 유동방향을 전환함으로써, 냉방과 난방을 선택적으로 수행할 수 있는 히트펌프 시스템이 적용되고 있는데, 예컨대 2개의 열교환기 (즉, 공조케이스 내부에 설치되어 차량 실내로 송풍되는 공기와 열교환하기 위한 실내 열교환기와, 공조케이스 외부에서 열교환하기 위한 실외 열교환기)와, 냉매의 유동방향을 전환할 수 있는 방향전환 밸브를 구비한다.
- [5] 따라서, 방향전환 밸브에 의한 냉매의 유동방향에 따라 냉방모드가 가동될 경우에는 상기 실내 열교환기가 냉방용 열교환기의 역할을 하게 되며, 난방모드가 가동될 경우에는 상기 실내 열교환기가 난방용 열교환기의 역할을 하게 된다.
- [6] 이러한 차량용 히트펌프 시스템으로 다양한 종류가 제안되고 있는데, 그 대표적인 일례가 도 1에 도시되어 있다.
- [7] 도 1에 도시된 차량용 히트펌프 시스템은, 냉매를 압축하고 토출하는 압축기 (30)와, 상기 압축기 (30)로부터 토출되는 냉매를 방열시키는 실내 열교환기 (32)와, 병렬구조로 설치되어 상기 실내 열교환기 (32)를 통과한 냉매를 선택적으로 통과시키는 제1팽창밸브 (34) 및 제1바이패스 밸브 (36)와,

상기 제1팽창밸브(34) 또는 제1바이패스 밸브(36)를 통과한 냉매를 실외에서 열교환 시키는 실외열교환기(48)와, 상기 실외열교환기(48)를 통과한 냉매를 증발시키는 증발기(60)와, 상기 증발기(60)를 통과한 냉매를 기상과 액상의 냉매로 분리하는 어큐물레이터(Accumulator, 62)와, 상기 증발기(60)로 공급되는 냉매를 선택적으로 팽창시키는 제2팽창밸브(56)와, 그리고 상기 제2팽창밸브(56)와 병렬로 설치되어 상기 실외열교환기(48)의 출구측과 상기 어큐물레이터(62)의 입구측을 선택적으로 연결하는 제2바이패스 밸브(58)를 포함하여 이루어진다.

- [8] 또한, 상기 실외열교환기(48)의 출구측에는 냉매와 냉각수를 열교환 시키는 칠러(50)가 설치된다.
- [9] 도 1 중 도면부호 10은 상기 실내열교환기(32)와 증발기(60)가 내장되는 공조케이스, 도면부호 12는 냉기와 온기의 혼합량을 조절하는 온도조절도어, 도면부호 20은 상기 공조케이스의 입구에 설치되는 송풍기를 각각 나타낸다.
- [10] 상기한 바와 같이 구성된 종래 차량용 히트펌프 시스템에 따르면, 히트펌프 모드(난방 모드)가 가동될 경우에는, 제1바이패스 밸브(36) 및 제2팽창밸브(56)는 닫히고, 제1팽창밸브(34) 및 제2바이패스 밸브(58)는 개방된다. 또한, 온도조절도어(12)는 도 1처럼 동작한다. 따라서, 압축기(30)로부터 토출되는 냉매는 실내열교환기(32), 제1팽창밸브(34), 실외열교환기(48), 칠러(50), 제2바이패스 밸브(58), 어큐물레이터(62)를 차례로 거쳐 압축기(30)로 복귀한다. 즉, 상기 실내열교환기(32)가 난방기의 역할을 하게 되고, 상기 실외열교환기(48)는 증발기의 역할을 하게 된다.
- [11] 에어컨 모드(냉방 모드)가 가동될 경우에는, 제1바이패스 밸브(36) 및 제2팽창밸브(56)는 개방되고, 제1팽창밸브(34) 및 제2바이패스 밸브(58)는 닫히게 된다. 또한, 온도조절도어(12)는 실내열교환기(32) 통로를 폐쇄하게 된다. 따라서, 압축기(30)로부터 토출되는 냉매는 실내열교환기(32), 제1바이패스밸브(36), 실외열교환기(48), 칠러(50), 제2팽창밸브(56), 증발기(60), 어큐물레이터(62)를 차례로 거쳐 압축기(30)로 복귀한다. 즉, 상기 증발기(60)가 증발기의 역할을 하게 되고, 상기 온도조절도어(12)에 의해 폐쇄된 상기 실내열교환기(32)는 히트펌프 모드시와 동일하게 난방기의 역할을 하게 된다.
- [12] 그러나, 상기 종래의 차량용 히트펌프 시스템은, 히트펌프 모드(난방 모드)시 상기 공조케이스(10)의 내부에 설치된 실내열교환기(32)가 난방기 역할을 하여 난방을 수행하게 되고, 상기 실외열교환기(48)는 공조케이스(10)의 외부 즉, 차량의 엔진룸 전방측에 설치되어 외기와 열교환하는 증발기 역할을 하게 되는데,
- [13] 이때, 상기 실외열교환기(48)로 유입되는 냉매의 온도가 외기온도 보다 높을 경우, 다시말해 외기온도가 냉매온도 보다 낮을 경우에는, 외기로부터 열을 흡수(흡열)하지 못함은 물론 상기 실외열교환기(48)에 착상이 발생하는 등 실외열교환기(48)의 열교환 효율이 떨어지게 되고, 이로 인해 히트 펌프 시스템의

난방성능 및 효율도 떨어지고, 외기 온도가 0도 이하 일 경우에는 히트펌프 모드의 구동이 불가능한 문제가 있었다.

- [14] 또한, 상기 공냉식 실외열교환기의 성능을 향상시키기 위해서는 두께 또는 열교환 유효면적을 증대시켜야 하므로 크기를 증대시켜야만 성능을 향상할 수 있는데, 엔진룸의 협소한 공간으로 인해 크기 증대 및 성능 향상에 한계가 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [15] 상기한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 냉매순환라인을 순환하는 냉매와 차량 전장품을 순환하는 냉각수를 열교환시키는 냉매-냉각수 열교환기를 설치하고, 실외열교환기의 상류측에 냉매-냉각수 열교환기를 배치하는 제1냉매순환라인 및 실외열교환기의 하류측에 냉매-냉각수 열교환기를 배치하는 제2냉매순환 라인을 구성함으로써, 에어컨 모드시 냉매가 상기 냉매-냉각수 열교환기와 실외열교환기를 통해 냉각수 및 외기에 방열하여 냉각되므로 상기 실외열교환기의 크기 증대 없이 난방성능을 향상하고, 히트펌프 모드시에는 냉매가 상기 실외열교환기와 냉매-냉각수 열교환기를 통해 외기 및 냉각수 (전장 폐열)로부터 흡열하여 가열되므로 난방성능을 향상할 수 있으며, 상기 냉매-냉각수 열교환기를 통해 전장 폐열을 회수하므로 외기온도가 0도 이하이거나 실외열교환기에 착상이 발생한 경우에도 히트펌프 모드의 구동이 가능하여 난방성능 및 효율을 더욱 향상할 수 있는 차량용 히트펌프 시스템을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

- [16] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 냉매순환라인상에 설치되어 냉매를 압축하여 배출하는 압축기와, 공조케이스의 내부에 설치되어 공조케이스내 공기와 상기 압축기에서 배출된 냉매를 열교환시키는 실내열교환기와, 상기 공조케이스의 내부에 설치되어 공조케이스내 공기와 상기 압축기로 공급되는 냉매를 열교환시키는 증발기와, 상기 공조케이스의 외부에 설치되어 상기 냉매순환라인을 순환하는 냉매와 외기를 열교환시키는 실외열교환기와, 에어컨 모드시, 상기 증발기로 공급되는 냉매를 팽창시키는 제1팽창수단과, 히트펌프 모드시, 상기 실외열교환기로 공급되는 냉매를 팽창시키는 제2팽창수단을 포함하여 이루어진 차량용 히트펌프 시스템에 있어서, 차량 전장품을 냉각하도록 차량 전장품 측으로 냉각수를 순환시키는 냉각수순환라인이 설치되고, 상기 냉매순환라인을 순환하는 냉매와 상기 냉각수순환라인을 순환하는 냉각수를 열교환시키는 냉매-냉각수 열교환기가 설치되며, 에어컨 모드시에는, 상기 냉매순환라인을 순환하는 냉매가 상기 냉매-냉각수 열교환기와 실외열교환기를 통해 냉각수 및 외기에 방열하고, 히트펌프 모드시에는, 상기 냉매순환라인을 순환하는 냉매가 상기 실외열교환기와

냉매-냉각수 열교환기를 통해 외기 및 냉각수로부터 흡열하도록 한 것을 특징으로 한다.

- [17] 또한, 냉매순환라인상에 설치되어 냉매를 압축하여 배출하는 압축기와, 공조케이스의 내부에 설치되어 공조케이스내 공기와 상기 압축기에서 배출된 냉매를 열교환시키는 실내열교환기와, 상기 공조케이스의 내부에 설치되어 공조케이스내 공기와 상기 압축기로 공급되는 냉매를 열교환시키는 증발기와, 상기 공조케이스의 외부에 설치되어 상기 냉매순환라인을 순환하는 냉매와 외기를 열교환시키는 실외열교환기를 포함하여 이루어진 차량용 히트펌프 시스템에 있어서, 차량 전장품을 냉각하도록 차량 전장품 측으로 냉각수를 순환시키는 냉각수순환라인이 설치되고, 상기 냉매순환라인을 순환하는 냉매와 상기 냉각수순환라인을 순환하는 냉각수를 열교환시키는 냉매-냉각수 열교환기가 설치되며, 상기 냉매순환라인은, 에어컨 모드시 상기 실외열교환기의 입구측에서 상기 냉각수로 냉매를 냉각시키도록 상기 실외열교환기의 상류측에 상기 냉매-냉각수 열교환기를 배치시키는 제1냉매순환라인과, 히트펌프 모드시 상기 실외열교환기의 출구측에서 상기 냉각수로 냉매를 가열시키도록 상기 실외열교환기의 하류측에 상기 냉매-냉각수 열교환기를 배치시키는 제2냉매순환라인을 구비한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [18] 본 발명은, 냉매순환라인을 순환하는 냉매와 차량 전장품을 순환하는 냉각수를 열교환시키는 냉매-냉각수 열교환기를 설치하고, 실외열교환기의 상류측에 냉매-냉각수 열교환기를 배치하는 제1냉매순환라인 및 실외열교환기의 하류측에 냉매-냉각수 열교환기를 배치하는 제2냉매순환라인을 구성함으로써, 에어컨 모드시 냉매가 상기 냉매-냉각수 열교환기와 실외열교환기를 통해 냉각수 및 외기에 방열하여 냉각되므로 상기 실외열교환기의 크기 증대 없이 냉방성능을 향상하고, 히트펌프 모드시에는 냉매가 상기 실외열교환기와 냉매-냉각수 열교환기를 통해 외기 및 냉각수(전장 폐열)로부터 흡열하여 가열되므로 난방성능을 향상할 수 있으며, 상기 냉매-냉각수 열교환기를 통해 전장 폐열을 회수하므로 외기온도가 0도 이하이거나 실외열교환기에 착상이 발생한 경우에도 히트펌프 모드의 구동이 가능하여 난방성능 및 효율을 더욱 향상할 수 있다.
- [19] 또한, 상기 냉매-냉각수 열교환기를 상기 전장품 냉각을 위한 공냉식 라디에이터와 일체화함으로써, 전장 폐열을 회수하기 위한 칠러(Chiller)와 같은 별도의 열교환기 및 상기 칠러의 연결을 위한 냉각수라인이 필요 없어 부품수 및 장착공간을 줄일 수 있다.
- [20] 그리고, 상기 냉매-냉각수 열교환기를 사용함으로써, 냉방시 냉매압력을 감소시켜 압축기의 작동 소비전력을 줄일 수 있다.

- [21] 또한, 에어컨 모드시 액상 냉매가 흐르는 상기 실외열교환기의 하류측 제1냉매순환 라인을 독립적으로 사용함으로써, 배관의 직경을 축소할 수 있고 이로 인해 냉매 총진량을 줄일 수 있다. 즉, 종래에는 에어컨 모드시 액상 냉매가 흐르던 실외열교환기의 하류측 배관을 히트펌프 모드시에는 저온 저압의 기상 냉매가 흐르는 용도로 사용하므로 배관의 직경이 커지게 되어 냉매 총진량이 증가하는 문제가 있었다.
- [22] 그리고, 에어컨 모드와, 히트펌프 모드 상태에서 제습모드를 위한 냉매 유로를 동일하게 사용함으로써, 배관을 단순화 할 수 있다.
- [23] 또한, 상기 냉매-냉각수 열교환기가 상기 공냉식 라디에이터와 일체화됨으로써, 상기 공냉식 라디에이터의 냉각수 온도(전장 폐열)가 외기온도보다 낮은 조건에서는 공냉식 라디에이터의 방열핀 및 튜브를 통해 외기와 열교환하여 외기로부터 흡열을 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 종래의 차량용 히트 펌프 시스템을 나타내는 구성도,
- [25] 도 2는 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 에어컨 모드를 나타내는 구성도,
- [26] 도 3은 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 히트 펌프 모드를 나타내는 구성도,
- [27] 도 4는 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 히트 펌프 모드 작동중 제습모드를 나타내는 구성도,
- [28] 도 5는 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 히트 펌프 모드 작동중 제상모드를 나타내는 구성도,
- [29] 도 6은 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 히트 펌프 모드의 제상모드 작동중 제습모드를 나타내는 구성도,
- [30] 도 7은 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 냉매-냉각수 열교환기와 공냉식 라디에이터를 나타내는 도면,
- [31] 도 8은 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 냉매-냉각수 열교환기와 공냉식 라디에이터의 다른 실시예를 나타내는 도면,
- [32] 도 9는 도 8의 공냉식 라디에이터에서 냉각수가 반대방향으로 유동하는 경우를 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 이하, 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [34] 먼저, 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템은, 냉매순환라인 (R) 상에 압축기 (100) 와, 실내 열교환기 (110) 와, 제2 팽창수단 (120) 과, 실외 열교환기 (130) 와, 냉매-냉각수 열교환기 (180) 와, 제1 팽창수단 (140) 과, 증발기 (160) 가 연결되어 구성되는 것으로서, 전기자동차 또는 하이브리드 자동차에 적용되는 것이 바람직 하다.

- [35] 상기 냉매순환라인 (R)은, 에어컨 모드시, 냉매가 상기 압축기 (100), 실내열교환기 (110), 냉매-냉각수 열교환기 (180), 실외열교환기 (130), 제2팽창수단 (120), 증발기 (160), 압축기 (100)로 순환하도록 구성되고, 히트펌프 모드시, 냉매가 상기 압축기 (100), 실내열교환기 (110), 제1팽창수단 (140), 실외열교환기 (130), 냉매-냉각수 열교환기 (180), 압축기 (100)로 순환하도록 구성된다.
- [36] 이러한 상기 냉매순환라인 (R)은, 상기 실내열교환기 (110)의 출구측 냉매순환라인 (R)상에서 두 개의 라인으로 분기되어,
- [37] 하나의 라인은, 에어컨 모드시 실내열교환기 (110)에서 배출된 냉매가 냉매-냉각수 열교환기 (180), 실외열교환기 (130), 제2팽창수단 (120), 증발기 (160), 압축기 (100)로 순환하도록 하는 제1냉매순환라인 (R1)으로 구성되고,
- [38] 다른 하나의 라인은, 히트펌프 모드시 실내열교환기 (110)에서 배출된 냉매가 제1팽창수단 (140), 실외열교환기 (130), 냉매-냉각수 열교환기 (180), 압축기 (100)로 순환하도록 하는 제2냉매순환라인 (R2)으로 구성된다.
- [39] 즉, 상기 제1냉매순환라인 (R1)은, 에어컨 모드시 상기 실외열교환기 (130)의 입구측에서 냉각수로 냉매를 냉각시키도록 상기 실외열교환기 (130)의 상류측에 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)를 배치시키게 되고,
- [40] 상기 제2냉매순환라인 (R2)은, 히트펌프 모드시 상기 실외열교환기 (130)의 출구측에서 상기 냉각수로 냉매를 가열시키도록 상기 실외열교환기 (130)의 하류측에 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)를 배치시키게 된다.
- [41] 상기 제1냉매순환라인 (R1)과 제2냉매순환라인 (R2)은, 상기 실내열교환기 (110)의 출구측 냉매순환라인 (R)에서 분기되고, 상기 압축기 (100)의 입구측 냉매순환라인 (R)에서 다시 합류되며, 상기 실외열교환기 (130)와 냉매-냉각수 열교환기 (180)구간에서 단일 라인으로 구성된다.
- [42] 다시말해, 상기 냉매순환라인 (R)은, 일부 구간은 단일 라인으로 구성되고, 일부 구간은 제1,2냉매순환라인 (R1)(R2)을 통해 두 개의 라인으로 분기되어 구성된다.
- [43] 즉, 상기 냉매순환라인 (R)은, 상기 압축기 (100)의 입구측에 서부터 상기 실내열교환기 (110)의 출구측까지의 구간은 단일 라인으로 구성되고, 상기 실내열교환기 (110)의 출구측에 서부터 상기 압축기 (100)의 입구측까지의 구간은 상기 제1,2냉매순환라인 (R1)(R2)을 통해 두 개의 라인으로 구성된다.
- [44] 이때, 상기 제1,2냉매순환라인 (R1)(R2)구간내에서 상기 실외열교환기 (130)와 냉매-냉각수 열교환기 (180)구간은 단일 라인으로 구성된다. 즉, 히트펌프 모드인 도 3을 기준으로 설명하면, 상기 제1,2냉매순환라인 (R1)(R2)구간내에서 상기 실외열교환기 (130)의 입구측에 서부터 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)의 출구측까지의 구간이 단일 라인으로 구성되는 것이다.
- [45] 다시말해, 도 3을 기준으로, 상기 제2팽창수단 (120)과 실외열교환기 (130)의 사이에서 단일 라인이 시작되고, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)와 후술하는

- 제 1방향전 환밸브 (190) 의 사 이에서 단 일 라 인 이 끝나게 된다.
- [46] 따라서, 에어컨 모드시 에는, 상 기 제 1냉매순환라인 (R1) 을 따라 냉매가 유동하므로 상 기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 로 냉매가 먼저 유입된 후 상 기 실외열교환기 (130) 로 유동하고, 히트펌프 모드시 에는, 상 기 제2냉매순환라인 (R2) 을 따라 냉매가 유동하므로 상 기 실외열교환기 (130) 로 냉매가 먼저 유입된 후 상 기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 로 유동하게 된다.
- [47] 즉, 에어컨 모드와 히트펌프 모드시, 상 기 단 일 라 인 구간에서의 냉매 흐름이 반대가 되며, 이로인해 상 기 단 일 라 인 구간에 설치된 상 기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 와 실외열교환기 (130) 를 유동하는 냉매의 유동방 향 역시 반대가 되는 것이다.
- [48] 그리고, 상 기 제2냉매순환라인 (R2) 에는, 상 기 제2냉매순환라인 (R2) 을 순환하는 냉매가 상 기 실외열교환기 (130) 를 바이패스하도록 바이패스라인 (R3) 이 병렬로 설치된다.
- [49] 상 기 바이패스라인 (R3) 은 상 기 제 1,2냉매순환라인 (R1)(R2) 의 단 일 라 인 구간에 연결되며, 도 3을 참조하면, 상 기 바이패스라인 (R3) 의 입구는 상 기 실외열교환기 (130) 의 입구측 제2냉매순환라인 (R2) 과 연결되는데 다시말해 상 기 제2팽창수단 (120) 과 실외열교환기 (130) 사 이의 제2냉매순환라인 (R2) 에 연결되고,
- [50] 상 기 바이패스라인 (R3) 의 출구는 상 기 실외열교환기 (130) 의 출구측 제2냉매순환라인 (R2) 과 연결되는데 다시말해 상 기 실외열교환기 (130) 와 냉매-냉각수 열교환기 (180) 사 이의 제2냉매순환라인 (R2) 에 연결된다.
- [51] 또한, 상 기 냉매순환라인 (R) 에서 상 기 제 1냉매순환라인 (R1) 과 제2냉매순환라인 (R2) 의 분기지점에는 제 1방향전 환밸브 (190) 가 설치된다.
- [52] 상 기 제 1방향전 환밸브 (190) 는, 삼 방 밸브로서, 에어컨 모드 또는 히트펌프 모드에 따라 상 기 실내열교환기 (110) 에서 배출된 냉매를 상 기 제 1냉매순환라인 (R1) 또는 제2냉매순환라인 (R2) 으로 냉매의 유동 방향을 조절하게 된다.
- [53] 즉, 상 기 제 1방향전 환밸브 (190) 는, 에어컨 모드시 상 기 실내열교환기 (110) 에서 배출된 냉매를 상 기 제 1냉매순환라인 (R1) 으로 유동시키게 되고, 히트펌프 모드시 상 기 실내열교환기 (110) 에서 배출된 냉매를 상 기 제2냉매순환라인 (R2) 으로 유동시키게 된다.
- [54] 그리고, 상 기 제2냉매순환라인 (R2) 과 상 기 바이패스라인 (R3) 의 분기지점에는 냉매의 유동 방향을 조절하는 제2방향전 환밸브 (191) 가 설치된다.
- [55] 상 기 제2방향전 환밸브 (191) 는, 상 기 실외열교환기 (130) 에 착상 발생시 또는 실외 온도가 0°C 이하 이면 상 기 실외열교환기 (130) 가 외기로부터 흡열을 원활하게 하지 못하므로, 히트펌프 모드시 제2냉매순환라인 (R2) 을 순환하는 냉매가 상 기 실외열교환기 (130) 를 바이패스하도록 하게 된다.
- [56] 한편, 상 기 실외열교환기 (130) 를 바이패스하는 실외 온도 기준을 반드시 0°C로

하지 않고, 상기 외기와 상기 실외열교환기 (130) 를 흐르는 냉매간에 열교환 효율이 좋은 경우에만 상기 실외열교환기 (130) 로 냉매가 통과하고 열교환 효율이 좋지 않은 경우에는 실외열교환기 (130) 를 바이패스하도록 하여 시스템의 난방 성능 및 효율을 향상할 수 있다.

- [57] 아울러, 상기 실외열교환기 (130) 에 착상 발생시, 상기 바이패스라인 (R3) 으로 냉매가 유동하여 실외열교환기 (130) 를 바이패스하게 되면, 착상을 지연시키거나 착상을 해소할 수 있다.
- [58] 그리고, 상기 실외열교환기 (130) 의 출구측 제1냉매순환라인 (R1) 에는 냉매 유동을 온오프하는 제1온오프밸브 (192) 가 설치되고, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 의 출구측 제2냉매순환라인 (R2) 에도 냉매 유동을 온오프하는 제2온오프밸브 (193) 가 설치된다.
- [59] 상기 제1온오프밸브 (192) 는, 도 2를 참조하면, 상기 제1냉매순환라인 (R1) 에서 상기 실외열교환기 (130) 와 상기 제1팽창수단 (140) 의 사이에 설치되어, 에어컨 모드시에는 제1냉매순환라인 (R1) 을 개방하고, 히트펌프 모드시에는 제1냉매순환라인 (R1) 을 폐쇄하게 된다.
- [60] 한편, 상기 제1온오프밸브 (192) 는, 히트펌프 모드 상태에서 차실내 제습 모드시 상기 제1냉매순환라인 (R1) 을 개방하여, 상기 제2냉매순환라인 (R2) 에서 제2팽창수단 (120) 을 통과한 냉매 중 일부 냉매를 상기 제1냉매순환라인 (R1) 을 통해 상기 제1팽창수단 (140) 및 증발기 (160) 측으로도 냉매를 공급하게 된다.
- [61] 상기 제2온오프밸브 (193) 는, 도 3을 참조하면, 상기 제2냉매순환라인 (R2) 에서 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 와 상기 압축기 (100) 의 사이에 설치되어, 에어컨 모드시에는 제2냉매순환라인 (R2) 을 폐쇄하고, 히트펌프 모드시에는 제2냉매순환라인 (R2) 을 개방하게 된다.
- [62] 상기와 같은 구성에서, 상기 냉매순환라인 (R) 에는 냉매 유동방향을 따라 압축기 (100), 실내열교환기 (110) 순으로 설치되고, 상기 실내열교환기 (110) 의 출구측 냉매순환라인 (R) 에서 분기된 제1냉매순환라인 (R1) 에는 냉매 유동방향을 따라 냉매-냉각수 열교환기 (180), 실외열교환기 (130), 제1팽창수단 (140), 증발기 (160) 순으로 설치되며, 상기 실내열교환기 (110) 의 출구측 냉매순환라인 (R) 에서 분기된 제2냉매순환라인 (R2) 에는 냉매 유동방향을 따라 제2팽창수단 (120), 실외열교환기 (130), 냉매-냉각수 열교환기 (180) 순으로 설치된다.
- [63] 물론, 앞서 설명한 바와 같이, 상기 제1,2냉매순환라인 (R1)(R2) 의 일부 구간은 단일 라인으로 구성되기 때문에, 상기 단일 라인 구간에 설치된 냉매-냉각수 열교환기 (180) 와 실외열교환기 (130) 에는 에어컨 모드 및 히트펌프 모드시 모두 냉매가 유동하게 된다.
- [64] 따라서, 에어컨 모드시에는, 도 2와 같이 상기 압축기 (100) 에서 배출된 냉매가 실내열교환기 (110), 냉매-냉각수 열교환기 (180), 실외열교환기 (130), 제1팽창수단 (140), 증발기 (160), 압축기 (100) 를 순차적으로 순환하게 되다.

- [65] 이때, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 와 상기 실외 열교환기 (130) 는 모두 응축기 역할을 수행하게 된다.
- [66] 즉, 에어컨 모드시 상기 압축기 (100) 와 실내 열교환기 (110) 를 통과한 고온의 냉매는, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 를 통과 하면서 냉각수에 방열하고, 상기 실외 열교환기 (130) 를 통과 하면서 외기에 방열하는 과정에서 냉각(응축)되게 된다.
- [67] 그리고, 히트펌프 모드시 에는, 도 3과 같이 상기 압축기 (100) 에서 배출된 냉매가 실내 열교환기 (110), 제2 팽창수단 (120), 실외 열교환기 (130), 냉매-냉각수 열교환기 (180), 압축기 (100) 를 순차적으로 순환하게 된다.
- [68] 이때, 상기 실내 열교환기 (110) 는 응축기 역할을 수행하고, 상기 실외 열교환기 (130) 와 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 는 증발기 (160) 역할을 수행하게 된다.
- [69] 즉, 히트펌프 모드시 상기 압축기 (100) 와 실내 열교환기 (110) 를 통과한 후 상기 제2 팽창수단 (120) 에서 팽창된 저온의 냉매는, 상기 실외 열교환기 (130) 를 통과 하면서 외기로부터 흡열하고, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 를 통과 하면서 냉각수로부터 흡열하는 과정에서 가열(증발)되게 된다.
- [70] 한편, 히트펌프 모드 상태에서 차 실내 제습 모드시 에는, 상기 제2 팽창수단 (120) 을 통과한 냉매가 제2 냉매순환라인 (R2) 뿐만 아니라 제1 냉매순환라인 (R1) 으로도 유동하여 제1 팽창수단 (140) 및 증발기 (160) 로 공급되므로 차 실내 제습을 수행하게 된다.
- [71] 이처럼, 본 발명의 히트펌프 시스템은, 에어컨 모드시 제1 냉매순환라인 (R1) 을 따라 냉매가 유동하면서 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 와 실외 열교환기 (130) 를 통해 냉매의 열을 냉각수 및 외기에 방열하고, 히트펌프 모드시 제2 냉매순환라인 (R2) 을 따라 냉매가 유동하면서 상기 실외 열교환기 (130) 와 냉매-냉각수 열교환기 (180) 를 통해 외기 및 냉각수로부터 흡열하도록 한 것이다.
- [72] 이하, 히트펌프 시스템의 각 구성요소별로 상세히 설명하기로 한다.
- [73] 먼저, 상기 압축기 (100) 는 엔진(내연기관) 또는 모터 등으로부터 동력을 전달받아 구동하면서 냉매를 흡입하여 압축한 후 고온 고압의 기체 상태로 배출하게 된다.
- [74] 상기 압축기 (100) 는, 에어컨 모드시 상기 증발기 (160) 측에서 배출된 냉매를 흡입, 압축하여 실내 열교환기 (110) 측으로 공급하게 되고, 히트펌프 모드시 에는 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 에서 배출된 냉매를 흡입, 압축하여 실내 열교환기 (110) 측으로 공급하게 된다.
- [75] 상기 실내 열교환기 (110) 는, 공조 케이스 (150) 의 내부에 설치됨과 아울러 상기 압축기 (100) 의 출구측 냉매순환라인 (R) 과 연결되어, 상기 공조 케이스 (150) 내를 유동하는 공기와 상기 압축기 (100) 에서 배출된 냉매를 열교환 시키게 된다.
- [76] 또한, 상기 증발기 (160) 는, 공조 케이스 (150) 의 내부에 설치됨과 아울러 상기

- 압축기 (100) 의 입구측 냉매순환라인 (R) 과 연결되어, 상기 공조 케이스 (150) 내를 유동하는 공기와 상기 압축기 (100) 로 유동하는 냉매를 열교환 시키게 된다.
- [77] 상기 실내 열교환기 (110) 는, 에어컨 모드 및 히트펌프 모드시 모두 응축기 역할을 하게 되고,
- [78] 상기 증발기 (160) 는, 에어컨 모드시 증발기 (160) 역할을 하고, 히트펌프 모드시 에는 냉매 공급이 되지 않아 작동 정지되며, 제습 모드시 에는 냉매가 일부 공급 되어 증발기 (160) 역할을 수행하게 된다.
- [79] 또한, 상기 실내 열교환기 (110) 및 증발기 (160) 는, 상기 공조 케이스 (150) 의 내부에 서로 일정간격 이격되어 설치되되, 상기 공조 케이스 (150) 내의 공기유동 방향 상류측에 서부터 상기 증발기 (160) 와 실내 열교환기 (110) 가 순차적으로 설치된다.
- [80] 따라서, 상기 증발기 (160) 는, 에어컨 모드시 도 2와 같이, 상기 제 1팽창수단 (140) 에서 배출된 저온 저압의 냉매가 상기 증발기 (160) 로 공급 되고, 이때 블로어 (미도시) 를 통해 공조 케이스 (150) 의 내부를 유동하는 공기가 상기 증발기 (160) 를 통과하는 과정에서 증발기 (160) 내부의 저온 저압의 냉매와 열교환하여 냉풍으로 바뀐 뒤, 차량 실내로 토출되어 차 실내를 냉방하게 된다.
- [81] 상기 실내 열교환기 (110) 는, 히트펌프 모드시 에는 도 3과 같이, 상기 압축기 (100) 에서 배출된 고온 고압의 냉매가 상기 실내 열교환기 (110) 로 공급 되고, 이때 블로어 (미도시) 를 통해 공조 케이스 (150) 의 내부를 유동하는 공기가 상기 실내 열교환기 (110) 를 통과하는 과정에서 실내 열교환기 (110) 내부의 고온 고압의 냉매와 열교환하여 온풍으로 바뀐 뒤, 차량 실내로 토출되어 차 실내를 난방하게 된다.
- [82] 한편, 상기 증발기 (160) 의 크기는, 상기 실내 열교환기 (110) 의 크기 보다 더 큰 것이 바람직 하다.
- [83] 그리고, 상기 공조 케이스 (150) 의 내부에서 상기 증발기 (160) 와 상기 실내 열교환기 (110) 의 사이에는, 상기 실내 열교환기 (110) 를 바이패스하는 공기의 양과 통과하는 공기의 양을 조절하는 온도조절도어 (151) 가 설치된다.
- [84] 상기 온도조절도어 (151) 는, 상기 실내 열교환기 (110) 를 바이패스하는 공기의 양과 실내 열교환기 (110) 를 통과하는 공기의 양을 조절하여 상기 공조 케이스 (150) 에서 토출되는 공기의 온도를 적절하게 조절할 수 있는데,
- [85] 이때, 에어컨 모드시 도 2와 같이 상기 온도조절도어 (151) 를 통해 상기 실내 열교환기 (110) 의 전방측 통로를 완전히 폐쇄하게 되면, 상기 증발기 (160) 를 통과한 냉풍이 실내 열교환기 (110) 를 바이패스하여 차 실내로 공급 되므로 최대 냉방이 수행되고, 히트펌프 모드시 에는 도 3과 같이 상기 온도조절도어 (151) 를 통해 상기 실내 열교환기 (110) 를 바이패스하는 통로를 완전히 폐쇄하게 되면, 모든 공기가 실내 열교환기 (110) 를 통과하면서 온풍으로 바뀌게 되고 이 온풍이 차 실내로 공급 되므로 최대 난방이 수행된다.
- [86] 그리고, 상기 실외 열교환기 (130) 는, 상기 공조 케이스 (150) 의 외부에 설치됨과

- 아울러 상기 냉매순환라인 (R) 과 연결되어, 상기 냉매순환라인 (R) 을 순환하는 냉매와 외기를 열교환 시키게 된다.
- [87] 이때, 상기 실외열교환기 (130) 는, 상기 제 1,2 냉매순환라인 (R1)(R2) 이 단일 라인으로 구성되는 구간에 설치된다.
- [88] 이러한 상기 실외열교환기 (130) 는, 에어컨 모드시 응축기와 같은 방열 역할을 하게 되며, 이때 실외열교환기 (130) 의 내부를 유동하는 고온 냉매가 외기와 열교환하게 되면서 방열하여 냉각(응축)되고. 히트펌프 모드시에는 증발기 (160) 와 같은 흡열 역할을 하게 되는데, 이때 실외열교환기 (130) 의 내부를 유동하는 저온 냉매가 외기와 열교환하게 되면서 외기로부터 흡열하여 가열(증발)되게 된다.
- [89] 한편, 상기 실외열교환기 (130) 는, 차량 엔진룸내의 전방측에 설치되며, 물론 후술하는 공냉식 라디에이터(210) 도 엔진룸내의 전방측에 설치된다. 이때 상기 실외열교환기 (130) 와 공냉식 라디에이터(210) 는 주행풍의 유동방향으로 서로 중첩되게 배치된다.
- [90] 그리고, 차량 전장품 (200) 을 냉각하도록 차량 전장품 (200) 측으로 냉각수를 순환시키는 냉각수순환라인 (W) 이 설치된다.
- [91] 상기 차량 전장품 (200) 으로는 대표적으로 모터와, 인버터 등이 있다.
- [92] 상기 냉각수순환라인 (W) 에는, 상기 냉각수순환라인 (W) 을 순환하는 냉각수를 냉각시키는 공냉식 라디에이터(210) 와, 상기 냉각수순환라인 (W) 을 따라 냉각수를 순환시키는 워터펌프(P)가 설치된다.
- [93] 따라서, 상기 워터펌프 (P) 가 구동되면, 상기 냉각수순환라인 (W) 을 따라 냉각수가 순환하게 되고, 이 과정에서 상기 전장품 (200) 을 통과하는 냉각수는 전장품 (200) 을 냉각시키면서 가열되고, 이때 가열된 냉각수는 상기 공냉식 라디에이터(210) 를 통과하면서 외기와 열교환에 의해 냉각되게 된다.
- [94] 상기 공냉식 라디에이터(210) 는, 도 7 및 도 8 과 같이 두가지 실시예로 구성된다.
- [95] 도 7의 공냉식 라디에이터(210) 는, 상기 냉각수순환라인 (W) 과 연결되도록 입,출구파이프 (213X214) 가 구비되며 서로 일정간격이격된 한 쌍의 헤더탱크(211X212) 와, 상기 한 쌍의 헤더탱크(211X212) 에 양단부가 연결되어 한 쌍의 헤더탱크(211X212) 를 연통시키는 복수개의 류브(216) 와, 상기 복수개의 류브(216) 사이에 개재되는 방열핀 (217) 으로 구성된다.
- [96] 상기 입,출구파이프 (213X214) 는, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 가 설치되는 일측 헤더탱크(211) 의 반대편 헤더탱크(212) 측에 서로 이격되어 구비된다.
- [97] 또한, 상기 입,출구파이프 (213X214) 사이의 헤더탱크(212) 의 내부에는, 상기 헤더탱크(212) 의 내부를 구획하는 구획벽(215) 이 설치된다.
- [98] 따라서, 상기 입구파이프 (213) 로 유입된 냉각수는, 상기 구획벽(215) 에 의해 구획된 일측 류브(216) 들을 따라 유동한 후 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 가 설치된 헤더탱크(211) 로 공급되고, 상기 헤더탱크(211) 로 공급된 냉각수는

- 'U' 턴하는 과정에서 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 내의 냉매와 열교환하게 된다. 이후, 상기 구획벽(215)에 의해 구획된 타측 류브(216)들을 따라 유동한 후 상기 출구파이프 (214)를 통해 배출되게 된다.
- [99] 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)는, 상기 공냉식 라디에이터(210)의 내부에 설치되는데, 즉, 상기 한 쌍의 헤더탱크(211X212) 중 일측 헤더탱크(211)의 내부에 삽입 설치된다. 이로 인해, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)를 유동하는 냉매와 상기 공냉식 라디에이터(210)를 유동하는 냉각수가 열교환되게 된다.
- [100] 이때, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)는, 상기 입,출구파이프 (213X214)가 구비된 헤더탱크(212)의 반대편 헤더탱크(211)의 내부에 삽입되어 설치된다.
- [101] 또한, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)에는 입,출구파이프 (181)(182)가 구비되어 상기 제 1,2냉매순환라인 (R1)(R2)과 연결되게 된다.
- [102] 한편, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)의 입,출구파이프 (181)(182)는 상기 제 1,2냉매순환라인 (R1)(R2)의 단일 라인 구간과 연결된다.
- [103] 따라서, 에어컨 모드시에는 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)를 유동하는 고온 냉매가 상기 공냉식 라디에이터(210)내의 냉각수와의 열교환에 의해 냉각되고, 히트펌프 모드시에는 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)를 유동하는 저온 냉매가 상기 공냉식 라디에이터(210)내의 냉각수와의 열교환에 의해 가열되게 된다.
- [104] 한편, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)는 상기 실외열교환기 (130)와 공냉식 라디에이터(210)의 사이에 위치하므로 히트펌프 모드시 냉각수의 열원을 일정하게 유지할 수 있다.
- [105] 도 8 및 도 9의 공냉식 라디에이터(210)는, 상기 도 7의 공냉식 라디에이터(210)와 입,출구파이프 (213X214)의 위치가 상이하다.
- [106] 즉, 도 8 및 도 9의 공냉식 라디에이터(210)의 입구파이프 (213)는, 상기 한 쌍의 헤더탱크(211)(212) 중 일측 헤더탱크(212)에 구비되고, 상기 출구파이프 (214)는 타측 헤더탱크(211)에 구비된다.
- [107] 또한, 상기 냉각수순환라인 (W)에는, 상기 냉각수순환라인 (W)을 순환하는 냉각수의 순환 방향을 반대로 전환하는 사방밸브 (218)가 설치된다.
- [108] 즉, 상기 냉각수순환라인 (W)에는 상기 워터펌프 (P), 전장품 (200), 사방밸브 (218), 공냉식 라디에이터(210), 사방밸브 (218), 워터펌프 (P)가 순차적으로 연결된다.
- [109] 따라서, 상기 워터펌프 (P)가 구동되면, 상기 냉각수순환라인 (W)을 따라 순환하는 냉각수가 전장품 (200), 사방밸브 (218), 공냉식 라디에이터(210), 다시 사방밸브 (218)를 거쳐 워터펌프 (P)로 순환하게 된다.
- [110] 이때, 상기 공냉식 라디에이터(210)의 입구파이프 (213)로 유입된 냉각수는, 전체 류브(216)들을 동시에 통과한 후 타측 헤더탱크(211)로 유동하고, 이후 상기 타측 헤더탱크(211)내에서 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)내의 냉매와 열교환한 후, 출구파이프 (214)로 배출된다.
- [111] 이때, 상기 사방밸브 (218)를 조절하면 도 8과 같은 냉각수 순환 방향이 도 9와

- 같은 냉각수 순환방 향으로 전환 되게 된다.
- [112] 즉, 에어컨 모드시 에는, 도 8과 같은 냉각수 순환방향을 구성 하여, 상기 공냉식 라디에이터(210) 를 유 동 하면서 외기와 열교환하여 냉각된 냉각수 가 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 의 냉매와 열교환 하도록 함으로써 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 를 유 동하는 냉매의 냉각 성능을 향상하여 냉방 성능을 향상할 수 있다.
- [113] 히트펌프 모드시 에는, 도 9와 같은 냉각수 순환방향을 구성 하여, 상기 공냉식 라디에이터(210) 로 유 입된 냉각수 가 외기와 열교환하기 전에 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 의 냉매와 열교환 하도록 함으로써 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 를 유 동하는 냉매의 가열 성능을 향상하여 난방 성능을 향상할 수 있다.
- [114] 그리고, 상기 제1팽창수단 (140) 은, 도 2와 같이, 상기 실외열교환기 (130) 와 증발기 (160) 사 이의 제1냉매순환라인 (R1) 에 오리피스를 설치하여 이루어진다.
- [115] 따라서, 에어컨 모드시, 상기 실외열교환기 (130) 를 통과한 고온 냉매가 상기 제1팽창수단 (140) 인 오리피스를 통과하면서 팽창하여 저온 저압의 냉매로 바뀐 후, 상기 증발기 (160) 로 공급되게 된다.
- [116] 상기 제2팽창수단 (120) 은, 도 3과 같이, 상기 실내열교환기 (110) 와 실외열교환기 (130) 사 이의 제2냉매순환라인 (R2) 에 오리피스를 설치하여 이루어진다.
- [117] 따라서, 히트펌프 모드시, 상기 실내열교환기 (110) 를 통과한 고온 냉매가 상기 제2팽창수단 (120) 인 오리피스를 통과하면서 팽창하여 저온 저압의 냉매로 바뀐 후, 상기 실외열교환기 (130) 로 공급되게 된다.
- [118] 그리고, 상기 압축기 (100) 의 입구측 냉매순환라인 (R) 상 에는 어큐물레이터(170) 가 설치된다.
- [119] 상기 어큐물레이터(170) 는 상기 압축기 (100) 로 공급되는 냉매 중에서 액상 냉매와 기상 냉매를 분리하여 압축기 (100) 로 기상 냉매만 공급될 수 있도록 하게 된다.
- [120] 그리고, 상기 공조 케이스(150) 내부의 실내열교환기 (110) 하류측 에는 난방 성능을 향상할 수 있도록 전기 가열식 히터(115) 가 더 설치된다.
- [121] 상기 전기 가열식 히터(115) 는, 차량의 배터리(116) 와 연결된다.
- [122] 즉, 차량의 시동 초기에 보조열 원으로 상기 전기 가열식 히터(115) 를 작동 시킴으로써 난방 성능을 향상시킬 수 있고, 또한 난방 열원이 부족할 경우에도 상기 전기 가열식 히터(115) 를 가동할 수 있다.
- [123] 상기 전기 가열식 히터(115) 로는 PTC 히터를 사용하는 것이 바람직 하다.
- [124] 이와 같이, 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템은,
- [125] 에어컨 모드시 냉매가 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 와 실외열교환기 (130) 를 통해 냉각수 및 외기에 방열하여 냉각되므로 상기 실외열교환기 (130) 의 크기 증대 없이 냉방 성능을 향상하고, 히트펌프 모드시 에는 냉매가 상기

실외열교환기 (130)와 냉매-냉각수 열교환기 (180)를 통해 외기 및 냉각수 (전장 폐열)로부터 흡열하여 가열되므로 난방성능을 향상함은 물론 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)를 통해 전장 폐열을 회수하므로 외기온도가 0도 이하이거나 실외열교환기 (130)에 착상이 발생한 경우에도 히트펌프 모드의 구동이 가능하여 난방성능 및 효율을 더욱 향상할 수 있다.

[126] 또한, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)를 상기 전장품 (200) 냉각을 위한 공냉식 라디에이터(210)와 일체화 함으로써, 전장 폐열을 회수하기 위한 칠러(Chiller)와 같은 별도의 열교환기 및 상기 칠러의 연결을 위한 냉각수 라인이 필요 없어 부품수 및 장착공간을 줄일 수 있다.

[127] 그리고, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)를 사용함으로써, 냉방시 냉매압력을 감소시켜 압축기 (100)의 작동 소비전력을 줄일 수 있다.

[128] 또한, 에어컨 모드시 역상 냉매가 흐르는 상기 실외열교환기 (130)의 하류측 제1냉매순환라인 (R1)을 독립적으로 사용함으로써, 배관의 직경을 축소할 수 있고 이로인해 냉매 충전량을 줄일 수 있다. 즉, 종래에는 에어컨 모드시 역상 냉매가 흐르던 실외열교환기 (130)의 하류측 배관을 히트펌프 모드시에는 저온 저압의 기상 냉매가 흐르는 용도로 사용하므로 배관의 직경이 커지게 되어 냉매 충전량이 증가하는 문제가 있었다.

[129] 그리고, 에어컨 모드와, 히트펌프 모드 상태에서 제습모드를 위한 냉매 유로를 동일하게 사용함으로써, 배관을 단순화 할 수 있다.

[130] 또한, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)가 상기 공냉식 라디에이터(210)와 일체화 됨으로써, 상기 공냉식 라디에이터(210)의 냉각수 온도(전장 폐열)가 외기온도 보다 낮은 조건에서는 공냉식 라디에이터(210)의 방열핀 (217) 및 류브(216)를 통해 외기와 열교환하여 외기로부터 흡열을 할 수 있다.

[131]

[132] 이하, 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템의 작용을 설명하기로 한다.

[133] 가. 에어컨 모드(냉방 모드) (도 2)

[134] 에어컨 모드(냉방 모드) 시에는, 도 2와 같이, 상기 제1방향전 환밸브 (190)를 통해 상기 실내열교환기 (110)에서 배출된 냉매가 제1냉매순환라인 (R1)으로 흐르도록 냉매 유동방향이 전환되고, 상기 제1온오프밸브 (192)는 개방되며, 상기 제2온오프밸브 (193)는 폐쇄되고, 상기 제2방향전 환밸브 (191)를 통해 바이패스라인 (R3)이 폐쇄된다.

[135] 또한, 상기 워터펌프(P)가 가동하여 냉각수순환라인 (W)의 전장품 (200)과 공냉식 라디에이터(210)로 냉각수가 순환하게 된다.

[136] 한편, 최대 냉방시에는 상기 공조케이스(150)내의 온도조절도어 (151)가 실내열교환기 (110)를 통과하는 통로를 폐쇄하도록 작동하여, 블로어에 의해 공조케이스(150)내로 송풍된 공기가 상기 증발기 (160)를 통과하면서 냉각된 후 실내열교환기 (110)를 바이패스하여 차실내로 공급됨으로써, 차실내를 냉방하게 된다.

- [137] 계속해서, 냉매 순환과정을 설명하면,
- [138] 상기 압축기 (100) 에서 압축된 후 배출되는 고온 고압의 기상 냉매는 상기 공조 케이스(150) 의 내부에 설치된 상기 실내열교환기 (110) 로 공급된다.
- [139] 상기 실내열교환기 (110) 로 공급된 냉매는, 도 2와 같이 온도조절도어 (151) 가 실내열교환기 (110) 측 통로를 폐쇄하고 있으므로 공기와 열교환하지 않고 상기 제1냉매순환라인 (R1) 으로 유동하게 된다.
- [140] 상기 제1냉매순환라인 (R1) 으로 유동하는 냉매는, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 를 통과하는 과정에서 공냉식 라디에이터(210) 를 순환하는 냉각수와 열교환하여 응축(냉각)된다.
- [141] 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 를 통과하면서 응축된 냉매는, 상기 실외열교환기 (130) 로 유동하여 외기와 열교환하게 되면서 재차 응축(냉각)된다.
- [142] 이처럼 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 와 상기 실외열교환기 (130) 를 순차적으로 통과하는 냉매는, 냉각수 (전장 폐열) 및 외기와 순차적으로 열교환 하면서 냉각되어 기상 냉매가 액상 냉매로 바뀌게 된다.
- [143] 계속해서, 상기 실외열교환기 (130) 를 통과한 냉매는, 상기 제1팽창수단 (140) 를 통과하는 과정에서 감압 팽창되어 저온 저압의 액상냉매가 된 후, 상기 증발기 (160) 로 유입된다.
- [144] 상기 증발기 (160) 로 유입된 냉매는 블로어를 통해 공조 케이스(150) 내부로 송풍되는 공기와 열교환하여 증발함과 동시에 냉매의 증발잠열에 의한 흡열작용으로 공기를 냉각하게 되며, 이처럼 냉각된 공기가 차량 실내로 공급되어 냉방하게 된다.
- [145] 이후, 상기 증발기 (160) 에서 배출된 냉매는 상기 압축기 (100) 로 유입되면서 상술한 바와 같은 사이클을 재순환하게 된다.
- [146]
- [147] 나. 히트펌프 모드(난방 모드) (도 3)
- [148] 히트펌프 모드는, 도 3과 같이, 상기 제1방향전 환밸브 (190) 를 통해 상기 실내열교환기 (110) 에서 배출된 냉매가 제2냉매순환라인 (R2) 으로 흐르도록 냉매 유동방향이 전환되고, 상기 제1온오프밸브 (192) 는 폐쇄되며, 상기 제2온오프밸브 (193) 는 개방되고, 상기 제2방향전 환밸브 (191) 를 통해 바이패스라인 (R3) 이 폐쇄된다.
- [149] 또한, 상기 워터펌프(P)가 가동하여 냉각수순환라인 (W) 의 전장품 (200) 과 공냉식 라디에이터(210) 로 냉각수가 순환하게 된다.
- [150] 그리고, 히트펌프 모드시에는 상기 공조 케이스(150) 내의 온도조절도어 (151) 가 실내열교환기 (110) 를 바이패스하는 통로를 폐쇄하도록 작동하여, 블로어에 의해 공조 케이스(150) 내로 송풍된 공기가 상기 증발기 (160) (작동 정지)를 통과한 후 상기 실내열교환기 (110) 를 통과하면서 온풍으로 바뀌어 차 실내로 공급됨으로서, 차 실내를 난방하게 된다.
- [151] 계속해서, 냉매 순환과정을 설명하면,

- [152] 상기 압축기 (100) 에서 압축된 후 배출되는 고온 고압의 기상 냉매는 상기 공조 케이스(150) 의 내부에 설치된 실내열교환기 (110) 로 유입된다.
- [153] 상기 실내열교환기 (110) 로 유입된 고온 고압의 기상 냉매는, 블로어를 통해 공조 케이스(150) 의 내부로 송풍되는 공기와 열교환 하면서 응축되며, 이때 상기 실내열교환기 (110) 를 통과하는 공기는 온풍으로 바뀐 뒤, 차량 실내로 공급되어 차 실내를 난방하게 된다.
- [154] 계속해서, 상기 실내열교환기 (110) 에서 배출된 냉매는, 상기 제2냉매순환라인 (R2) 으로 유동하여 상기 제2팽창수단 (120) 을 통과하는 과정에서 감압 팽창되어 저온 저압의 액상냉 매가 된 후, 상기 실외열교환기 (130) 로 공급된다.
- [155] 상기 실외열교환기 (130) 로 공급된 냉매는, 외기와 열교환 하면서 증발한 후, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 로 공급된다.
- [156] 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 로 공급된 냉매는, 상기 공냉식 라디에이터(210) 를 순환하는 냉각수와 열교환하여 재차 증발된다.
- [157] 이처럼 상기 실외열교환기 (130) 와 냉매-냉각수 열교환기 (180) 를 순차적으로 통과하는 냉매는, 외기 및 냉각수 (전장 폐열)와 순차적으로 열교환 하면서 증발(가열)되어 액상냉 매가 기상 냉매로 바뀌게 된다.
- [158] 계속해서, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 를 통과한 냉매는 상기 압축기 (100) 로 유입되면서 상술한 바와 같은 사이클을 재순환하게 된다.
- [159]
- [160] 다. 히트펌프 모드 작동중 제습모드 (도 4)
- [161] 히트펌프 모드 작동중 제습모 드는, 도 3의 히터펌프 모드로 작동 중에 차실내 제습이 필요한 경우에 작동하게 된다.
- [162] 따라서, 도 3의 히트펌프 모드와 다른 부분에 대해서만 설명하기로 한다.
- [163] 상기 제습모드시 에는, 히트펌프 모드 상태에서 상기 제1온오프밸브 (192) 가 추가로 개방되어 제1냉매순환라인 (R1) 으로도 냉매가 흐르게 된다.
- [164] 그리고, 제습모 드시에는 상기 공조 케이스(150) 내의 온도조 절도어 (151) 가 실내열교환기 (110) 를 바이패스하는 통로를 폐쇄하도록 작동하여, 블로어에 의해 공조 케이스(150) 내로 송풍된 공기가 상기 증발기 (160) 를 통과하는 과정에서 냉각된 후, 상기 실내열교환기 (110) 를 통과하면서 온풍으로 바뀌어 차 실내로 공급됨으로서, 차 실내를 난방하게 된다.
- [165] 이때, 상기 증발기 (160) 로 공급되는 냉매량이 적기 때문에 공기 냉각성능도 낮아 실내온도 변화를 최소화하게 되고, 증발기 (160) 를 통과하는 공기의 제습은 원활하게 이루어진다.
- [166] 계속해서, 냉매 순환과정을 설명하면,
- [167] 상기 압축기 (100), 실내열교환기 (110), 제2팽창수단 (120) 을 통과한 냉매 중 일부 냉매는 상기 실외열교환기 (130) 와 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 를 통과하게 되고, 일부 냉매는 상기 제1냉매순환라인 (R1) 으로 유동하게 된다.

- [168] 상기 실외열교환기 (130)와 냉매-냉각수 열교환기 (180)를 통과하는 냉매는 외기 및 냉각수 (전장 폐열)와 열교환 하면서 증발하게 되고,
- [169] 상기 제1냉매순환라인 (R1)으로 유동하는 냉매는 상기 제1팽창수단 (140)을 통과한 후 상기 증발기 (160)로 공급되어 공조케이스(150)의 내부를 유동하는 공기와 열교환하는 과정에서 증발하게 된다.
- [170] 상기 과정에서 상기 증발기 (160)를 통과하는 공기의 제습이 이루어지게 되며, 상기 증발기 (160)를 통과한 제습된 공기는 상기 실내열교환기 (110)를 통과하면서 온풍으로 바뀐 후 차량 실내로 공급되어 제습 난방하게 된다.
- [171] 이후, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)와 상기 증발기 (160)를 각각 통과한 냉매는 합류된 후, 상기 압축기 (100)로 유입되면서 상술한 바와 같은 사이클을 재순환하게 된다.
- [172]
- [173] 라. 히트펌프 모드 작동중 제상모드 (도 5)
- [174] 히트펌프 모드 작동중 제상모드는, 상기 실외열교환기 (130)에 착상이 발생한 경우에 작동하게 된다.
- [175] 따라서, 도 3의 히트펌프 모드와 다른 부분에 대해서만 설명하기로 한다.
- [176] 상기 제상모드시에는, 히트펌프 모드 상태에서 상기 제2방향전 환밸브 (191)를 통해 상기 바이패스라인 (R3)이 개방된다.
- [177] 계속해서, 냉매 순환과정을 설명하면,
- [178] 상기 압축기 (100), 실내열교환기 (110), 제2팽창수단 (120)을 통과한 냉매는, 상기 바이패스라인 (R3)을 따라 유동하면서 상기 실외열교환기 (130)를 바이패스한 후, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)로 공급된다.
- [179] 이때, 상기 실외열교환기 (130)로는 냉매가 공급되지 않으므로 착상이 해제되게 된다.
- [180] 계속해서, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180)로 공급된 냉매는 냉각수 (전장 폐열)와 열교환 하면서 증발한 후, 상기 압축기 (100)로 유입되면서 상술한 바와 같은 사이클을 재순환하게 된다.
- [181]
- [182] 마. 히트펌프 모드의 제상모드 작동중 제습모드 (도 6)
- [183] 히트펌프 모드의 제상모드 작동중 제습모드는, 도 5의 제상모드로 작동중에 차실내 제습이 필요한 경우에 작동하게 된다.
- [184] 따라서, 도 5의 제상모드와 다른 부분에 대해서만 설명하기로 한다.
- [185] 상기 제상모드 작동중 제습모드시에는, 제상모드 상태에서 상기 제1온오프밸브 (192)가 추가로 개방되어 제1냉매순환라인 (R1)으로도 냉매가 흐르게 된다.
- [186] 그리고, 제상모드 작동중 제습모드시에는 상기 공조케이스(150)내의 온도조절도어 (151)가 실내열교환기 (110)를 바이패스하는 통로를 폐쇄하도록 작동하여, 블로어에 의해 공조케이스(150)내로 송풍된 공기가 상기

- 증발기 (160) 를 통과하는 과정에서 냉각된 후, 상기 실내 열교환기 (110) 를 통과 하면서 온풍으로 바뀌어 차 실내로 공급됨으로서, 차 실내를 난방하게 된다.
- [187] 이때, 상기 증발기 (160) 로 공급되는 냉매량이 적기 때문에 공기 냉각 성능도 낮아 실내온도 변화를 최소화하게 되고, 증발기 (160) 를 통과하는 공기의 제습은 원활하게 이루어진다.
- [188] 계속해서, 냉매 순환 과정을 설명하면,
- [189] 상기 압축기 (100), 실내 열교환기 (110), 제2 팽창수단 (120) 을 통과한 냉매 중 일부 냉매는, 상기 바이패스라인 (R3) 을 따라 유동하면서 상기 실외 열교환기 (130) 를 바이패스 한 후, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 로 공급되고,
- [190] 일부 냉매는 상기 제1 냉매순환라인 (R1) 으로 유동하게 된다.
- [191] 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 로 공급된 냉매는 냉각수 (전장 폐열)와 열교환 하면서 증발하게 되고,
- [192] 상기 제1 냉매순환라인 (R1) 으로 유동하는 냉매는 상기 제1 팽창수단 (140) 을 통과한 후 상기 증발기 (160) 로 공급되어 공조 케이스 (150) 의 내부를 유동하는 공기와 열교환하는 과정에서 증발하게 된다.
- [193] 상기 과정에서 상기 증발기 (160) 를 통과하는 공기의 제습이 이루어지게 되며, 상기 증발기 (160) 를 통과한 제습된 공기는 상기 실내 열교환기 (110) 를 통과 하면서 온풍으로 바뀐 후 차량 실내로 공급되어 제습 난방하게 된다.
- [194] 이후, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 와 상기 증발기 (160) 를 각각 통과한 냉매는 합류된 후, 상기 압축기 (100) 로 유입되면서 상술한 바와 같은 사이클을 재순환하게 된다.

청구 범위

[청구 항 1]

냉매순환라인 (R) 상에 설치되어 냉매를 압축하여 배출하는 압축기 (100) 와,
 공조 케이스 (150) 의 내부에 설치되어 공조 케이스 (150) 내 공기와 상기 압축기 (100) 에서 배출된 냉매를 열교환 시키는 실내 열교환기 (110) 와,
 상기 공조 케이스 (150) 의 내부에 설치되어 공조 케이스 (150) 내 공기와 상기 압축기 (100) 로 공급되는 냉매를 열교환 시키는 증발기 (160) 와,
 상기 공조 케이스 (150) 의 외부에 설치되어 상기 냉매순환라인 (R) 을 순환하는 냉매와 외기를 열교환시키는 실외 열교환기 (130) 와,
 상기 실내 열교환기의 출구측 냉매순환 라인에 설치되어 실내 열교환기에서 배출된 냉매를 선택적으로 팽창시키는 제 1 팽창수단 (120) 과,
 상기 증발기의 입구측 냉매순환 라인에 설치되어 증발기로 공급되는 냉매를 팽창시키는 제 2 팽창수단 (140) 을 포함하여 이루어진 차량용 히트 펌프 시스템에 있어서,
 차량 전장품 (200) 을 냉각하도록 차량 전장품 (200) 측으로 냉각수를 순환시키는 냉각수순환라인 (W) 이 설치되고,
 상기 냉매순환라인 (R) 을 순환하는 냉매와 상기 냉각수순환라인 (W) 을 순환하는 냉각수를 열교환 시키는 냉매-냉각수 열교환기 (180) 가 설치되며,
 에어컨 모드시에는, 상기 냉매순환라인 (R) 을 순환하는 냉매가 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 와 실외 열교환기를 통해 냉각수 및 외기에 방열하고,
 히트 펌프 모드시에는, 상기 냉매순환라인 (R) 을 순환하는 냉매가 상기 실외 열교환기 (130) 와 냉매-냉각수 열교환기 (180) 를 통해 외기 및 냉각수로부터 흡열하도록 한 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

[청구 항 2]

제 1 항에 있어서,
 상기 냉매순환라인 (R) 은,
 에어컨 모드시, 냉매가 상기 압축기 (100), 실내 열교환기 (110), 냉매-냉각수 열교환기 (180), 실외 열교환기 (130), 제 1 팽창수단 (140), 증발기 (160), 압축기 (100) 로 순환하도록 구성되고,
 히트 펌프 모드시, 냉매가 상기 압축기 (100), 실내 열교환기 (110), 제 2 팽창수단 (120), 실외 열교환기 (130), 냉매-냉각수

- 열교환기 (180), 압축기 (100) 로 순환하도록 구성된 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 냉매순환라인 (R) 은, 상기 실내열교환기 (110) 의 출구측 냉매순환라인 (R) 상에서 두 개의 라인으로 분기되어,
하나의 라인, 에어컨 모드시 실내열교환기 (110) 에서 배출된 냉매가 냉매-냉각수 열교환기 (180), 실외열교환기 (130), 제1팽창수단 (140), 증발기 (160), 압축기 (100) 로 순환하도록 하는 제1냉매순환라인 (R1) 으로 구성되고,
다른 하나의 라인, 히트펌프 모드시 실내열교환기 (110) 에서 배출된 냉매가 제2팽창수단 (120), 실외열교환기 (130), 냉매-냉각수 열교환기 (180), 압축기 (100) 로 순환하도록 하는 제2냉매순환라인 (R2) 으로 구성되는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 냉각수순환라인 (W) 에는, 상기 냉각수순환라인 (W) 을 순환하는 냉각수를 냉각시키도록 공냉식 라디에이터(210) 가 설치되며,
상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 는, 상기 공냉식 라디에이터(210) 의 내부에 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 공냉식 라디에이터(210) 는, 상기 냉각수순환라인 (W) 과 연결되도록 입,출구파이프 (213X214) 가 구비되며 서로 일정간격 이격된 한 쌍의 헤더탱크(211X212) 와, 상기 한 쌍의 헤더탱크(211X212) 에 양단부가 연결되어 한 쌍의 헤더탱크(211X212) 를 연통시키는 복수개의 류브(216) 와, 상기 복수개의 류브(216) 사이에 개재되는 방열핀 (217) 으로 이루어지고,
상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 는, 상기 한 쌍의 헤더탱크(211X212) 중 일측 헤더탱크(211) 의 내부에 삽입되어 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 입,출구파이프 (213X214) 는, 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 가 설치된 일측 헤더탱크(211) 의 반대편 헤더탱크(212) 측에서 서로 이격되어 구비되고,
상기 입,출구파이프 (213X214) 사이의 헤더탱크(212) 의 내부에는, 상기 헤더탱크(212) 의 내부를 구획하는 구획벽(215) 이 설치되어,

상기 입구 파이프 (213) 로 유입된 냉각수 가 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 가 설치된 헤더탱크(211) 에서 'U' 턴하여 상기 출구 파이프 (214) 로 배출되도록 한 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

[청구항 7]

제 5 항에 있어서,

상기 입구 파이프 (213) 는 상기 한 쌍의 헤더탱크(211X212) 중 일측 헤더탱크(212) 에 구비되고, 상기 출구 파이프 (214) 는 타측 헤더탱크(211) 에 구비되며,

상기 냉각수순 환라인 (W) 에는, 상기 냉각수순 환라인 (W) 을 순환하는 냉각수의 순환방향을 반대로 전환하는 사방밸브 (218) 가 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

[청구항 8]

제 3 항에 있어서,

상기 제 1냉매순환라인 (R1) 과 제2냉매순환라인 (R2) 의 분기지점에는 에어컨 모드 또는 히트펌프 모드에 따라 상기 실내 열교환기 (110) 에서 배출된 냉매를 상기 제 1냉매순환라인 (R1) 또는 제2냉매순환라인 (R2) 으로 냉매의 유동방향을 조절하는 제 1방향전 환밸브 (190) 가 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

[청구항 9]

제 3 항에 있어서,

상기 제2냉매순환라인 (R2) 에는, 상기 제2냉매순환라인 (R2) 을 순환하는 냉매가 상기 실외 열교환기 (130) 를 바이패스하도록 바이패스라인 (R3) 이 병렬로 설치되고,

상기 제2냉매순환라인 (R2) 과 상기 바이패스라인 (R3) 의 분기지점에는 냉매의 유동방향을 조절하는

제2방향전 환밸브 (191) 가 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

[청구항 10]

제 9 항에 있어서,

상기 바이패스라인 (R3) 의 입구는, 상기 실외 열교환기 (130) 의 입구측 제2냉매순환라인 (R2) 과 연결되고,

상기 바이패스라인 (R3) 의 출구는, 상기 실외 열교환기 (130) 의 출구측 제2냉매순환라인 (R2) 과 연결된 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

[청구항 11]

제 3 항에 있어서,

상기 실외 열교환기 (130) 의 출구측 제 1냉매순환라인 (R1) 에는 냉매 유동을 온오프하는 제 1온오프밸브 (192) 가 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

[청구항 12]

제 3 항에 있어서,

상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 의 출구측

제2냉매순환라인 (R2) 에는 냉매 유동을 온오프하는 제2온오프밸브 (193) 가 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

[청구항 13]

제 11 항에 있어서,
히트펌프 모드 상태에서 차실내 제습모드시, 상기 제1온오프밸브 (192) 를 개방하여, 상기 제2냉매순환라인 (R2) 에서 제2팽창수단 (120) 을 통과한 냉매 중 일부 냉매를 상기 제1냉매순환라인 (R1) 을 통해 상기 제1팽창수단 (140) 및 증발기 (160) 측으로도 공급하는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

[청구항 14]

제 3 항에 있어서,
상기 실내열교환기 (110) 의 출구측 냉매순환라인 (R) 에서 분기된 제1냉매순환라인 (R1) 과 제2냉매순환라인 (R2) 은, 상기 실외열교환기 (130) 와 냉매-냉각수 열교환기 (180) 구간에서 단일 라인으로 구성되어,
에어컨 모드와 히트펌프 모드시, 상기 단일 라인 구간에서의 냉매흐름이 반대가 되도록 한 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

[청구항 15]

제 4 항에 있어서,
상기 실외열교환기 (130) 와 상기 공냉식 라디에이터(210) 는 차량 엔진룸내의 전방측에 설치되되, 주행풍의 유동방향으로 서로 중첩되게 배치된 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

[청구항 16]

냉매순환라인 (R) 상에 설치되어 냉매를 압축하여 배출하는 압축기 (100) 와,
공조 케이스 (150) 의 내부에 설치되어 공조 케이스 (150) 내 공기와 상기 압축기 (100) 에서 배출된 냉매를 열교환 시키는 실내열교환기 (110) 와,
상기 공조 케이스 (150) 의 내부에 설치되어 공조 케이스 (150) 내 공기와 상기 압축기 (100) 로 공급되는 냉매를 열교환 시키는 증발기 (160) 와,
상기 공조 케이스 (150) 의 외부에 설치되어 상기 냉매순환라인 (R) 을 순환하는 냉매와 외기를 열교환 시키는 실외열교환기 (130) 를 포함하여 이루어진 차량용 히트 펌프 시스템에 있어서,
차량 전장품 (200) 을 냉각하도록 차량 전장품 (200) 측으로 냉각수를 순환시키는 냉각수순환라인 (W) 이 설치되고,
상기 냉매순환라인 (R) 을 순환하는 냉매와 상기 냉각수순환라인 (W) 을 순환하는 냉각수를 열교환 시키는 냉매-냉각수 열교환기 (180) 가 설치되며,

상기 냉매순환라인 (R) 은, 에어컨 모드시 상기 실외열교환기 (130) 의 입구측에서 상기 냉각수로 냉매를 냉각시키도록 상기 실외열교환기 (130) 의 상류측에 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 를 배치시키는 제1냉매순환라인 (R1) 과, 히트펌프 모드시 상기 실외열교환기 (130) 의 출구측에서 상기 냉각수로 냉매를 가열시키도록 상기 실외열교환기 (130) 의 하류측에 상기 냉매-냉각수 열교환기 (180) 를 배치시키는 제2냉매순환라인 (R2) 을 구비한 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

[청구항 17]

제 16 항에 있어서,
상기 제1냉매순환라인 (R1) 과 제2냉매순환라인 (R2) 은, 상기 실내열교환기 (110) 의 출구측 냉매순환라인 (R) 에서 분기되고, 상기 압축기 (100) 의 입구측 냉매순환라인 (R) 에서 다시 합류되며, 상기 실외열교환기 (130) 와 냉매-냉각수 열교환기 (180) 구간에서 단일 라인으로 구성된 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

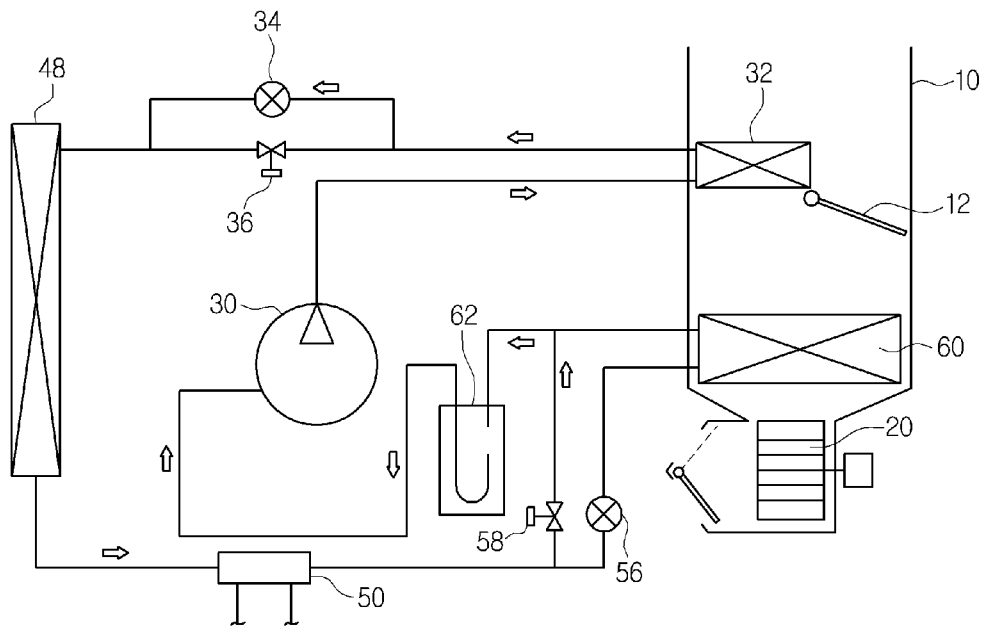
[청구항 18]

제 17 항에 있어서,
상기 제1냉매순환라인 (R1) 과 제2냉매순환라인 (R2) 의 분기지점에는, 에어컨 모드 또는 히트펌프 모드에 따라 상기 실내열교환기 (110) 에서 배출된 냉매를 상기 제1냉매순환라인 (R1) 또는 제2냉매순환라인 (R2) 으로 냉매의 유동방향을 조절하는 제1방향전 환밸브 (190) 가 설치되고,
상기 제1냉매순환라인 (R1) 에는 냉매 유동을 온오프하는 제1온오프밸브 (192) 가 설치되며, 상기 제2냉매순환라인 (R2) 에는 냉매 유동을 온오프하는 제2온오프밸브 (193) 가 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

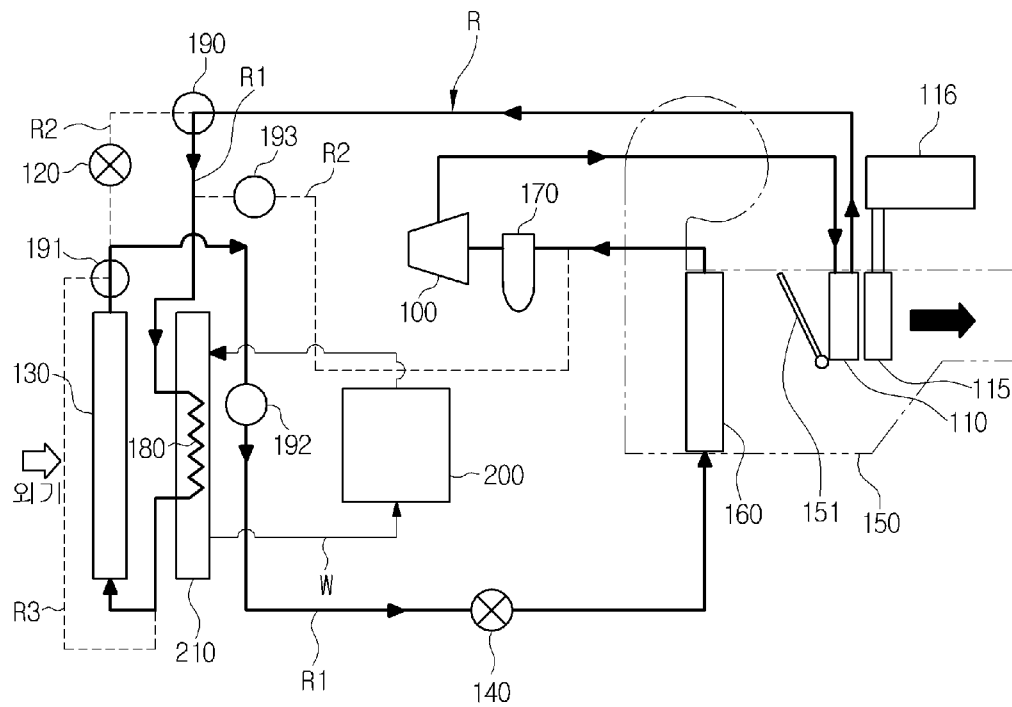
[청구항 19]

제 17 항에 있어서,
상기 제2냉매순환라인 (R2) 에는, 상기 제2냉매순환라인 (R2) 을 순환하는 냉매가 상기 실외열교환기 (130) 를 바이패스하도록 바이패스라인 (R3) 이 병렬로 설치되고,
상기 제2냉매순환라인 (R2) 과 상기 바이패스라인 (R3) 의 분기지점에는 냉매의 유동방향을 조절하는 제2방향전 환밸브 (191) 가 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

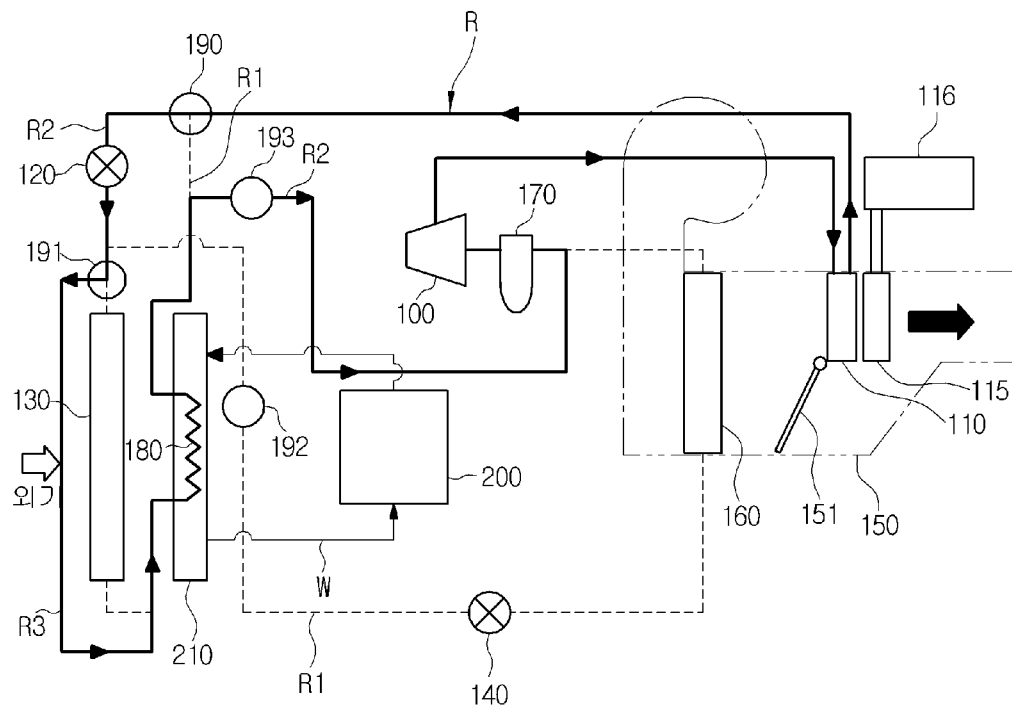
[Fig. 1]



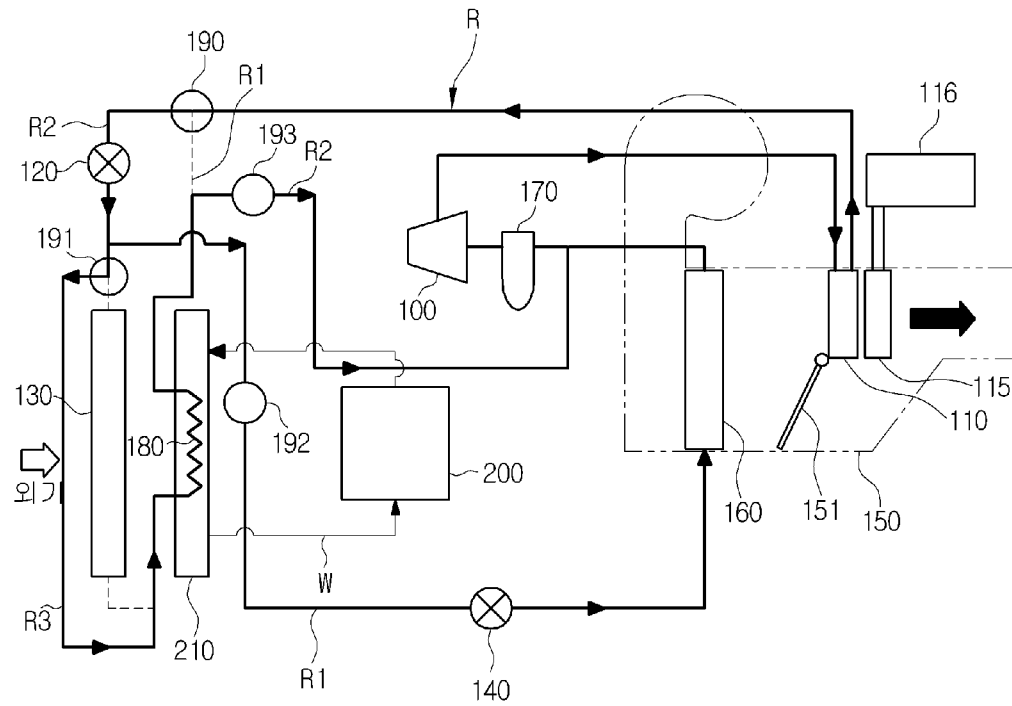
[Fig. 2]



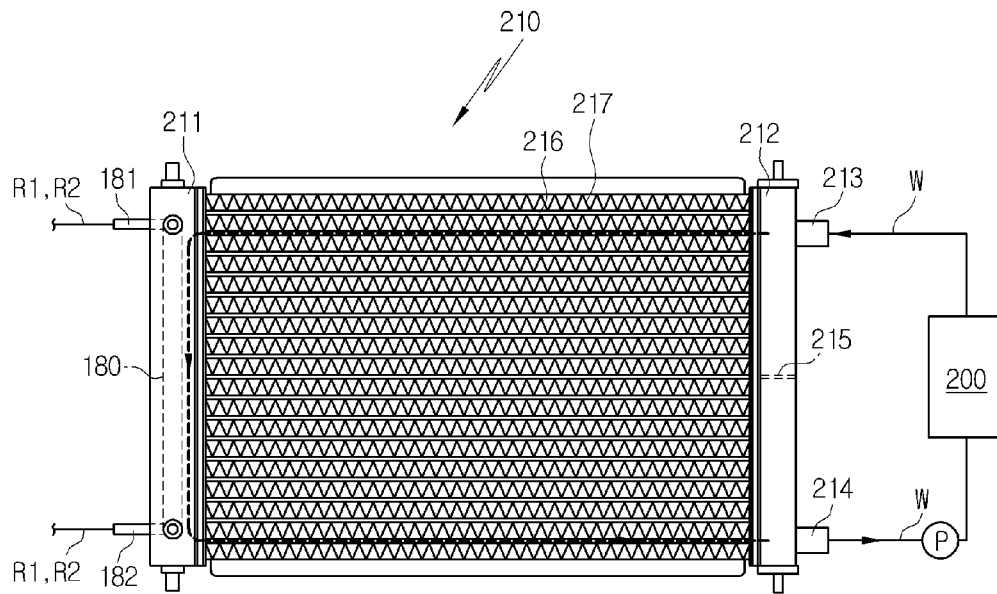
[Fig. 5]



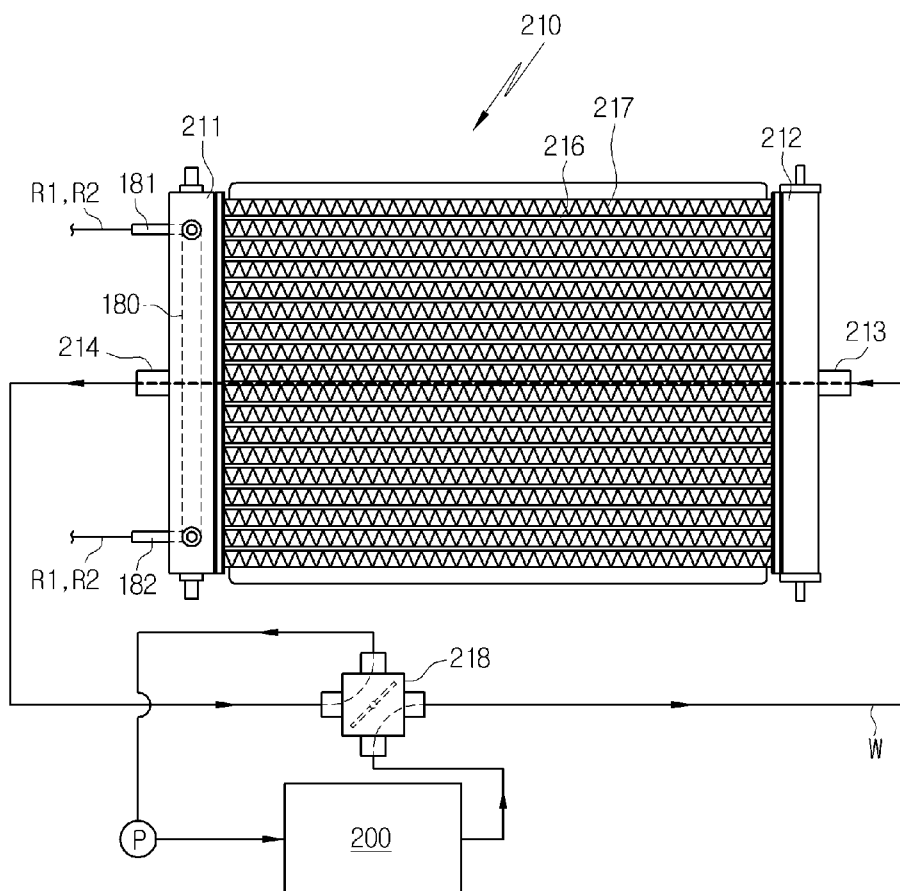
[Fig. 6]



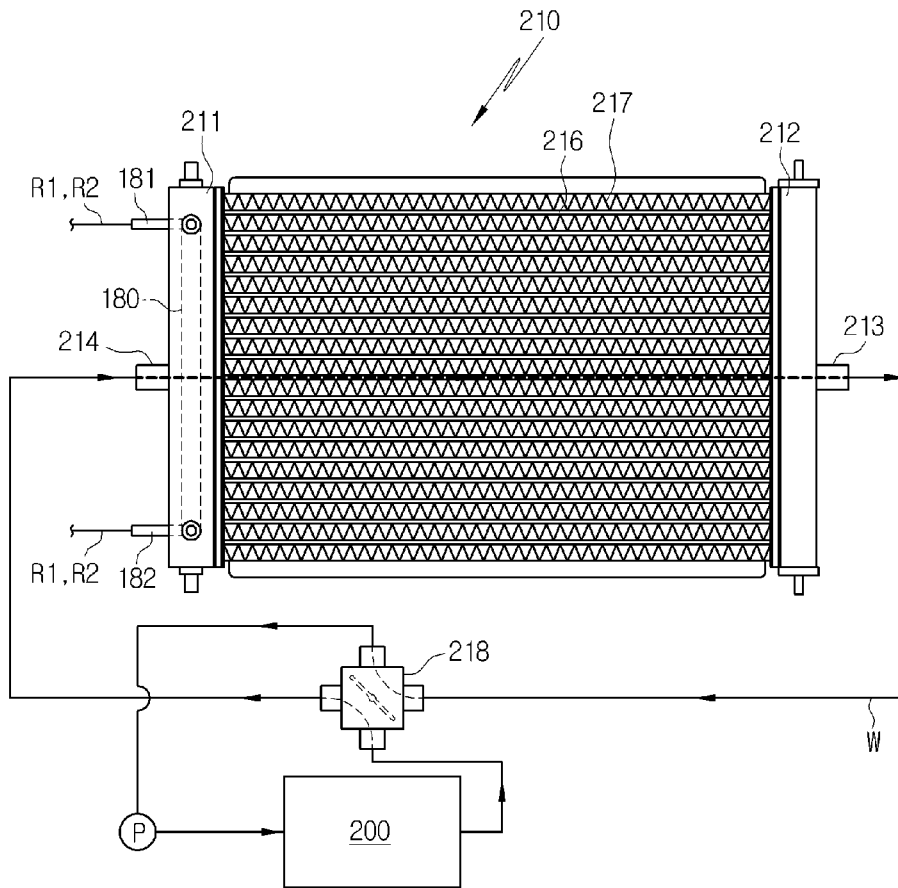
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/012632

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 B60H 1/32(2006.01); B60H 1/00(2006.01); F25B 30/02(2006.01)
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B60H 1/32; F25B 30/02; F25B 30/00; B60H 1/00; F25B 27/00; B60H 1/22; F25B 1/00

Documentation searched other than printed documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
 Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the intentional search (name of data base and, where practicable, search terms listed)
 eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: heat pump, heat exchanger, compressor, evaporator, expansion means, valve

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
x	KR 10-134293 B1 (HALLA VISTEON CLIMATE CONTROL CORP.) 18 December 2013 See paragraphs [0024]-[0117], claims 1-3 and figures 1-6.	1-4,8-19
A		5-7
A	KR 10-201 1-0004208 A (HALLA CLIMATE CONTROL CORP.) 13 January 2011 See paragraphs [0017]-[0033] and figures 3-5.	1-19
A	JP 2004-142551 A (SAN DEN CORP.) 20 May 2004 See paragraphs [0015]-[0028] and figures 1-3.	1-19
A	JP 2003-287294 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD.) 10 October 2003 See paragraphs [0012]-[0017] and figure 1.	1-19
A	KR 10-0876063 B1 (LS MTRON LTD.) 26 December 2008 See abstract, paragraphs [0020]-[0028] and figure 2.	1-19

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to art or disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search: 17 APRIL 2015 (17.04.2015)
 Date of mailing of the international search report: 17 APRIL 2015 (17.04.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR: Korean Intellectual Property Office, Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
 Facsimile No. 82-42-472-7140
 Authorized Officer
 Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/012632

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
K R 10-1342931 B 1	18/ 12/2013	CN 102679477 A CN 102679477 B D 2497662 A2 P 2497662 A3 D 2497662 B1 0518778 ^o 2 2012-18 ^o 1 8 A U 2012-0227431 A1	19/ 9/201 03/ 9/2 14 12/ 9/2 12 06/ 3/2 13 20/ 8/2014 24/ 4/2013 04/10/2012 13/ 9/2 12
K R 10-201 1-0004208 A	13/01 /201 1	NONE	
J P 2004-142551 A	20/05/2004	C N 1513687 A C N 1513687 C O D E 10349291 A 1 F R 2846280 A 1 Foc_R 2846280 B 1	21/ 7/2 4 30/ 4/2 13/ 5/2 4 30/ 4/2 4 17/ 4/2 3
J P 2003-287294 A	10/ 10/2003	NONE	
K R 10-0876063 B 1	26/ 12/2008	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류 (국제특허분류(IPC))
B60H 1/32(2006.01)i, B60H 1/00(2006.01)i, F25B 30/02(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌 (국제 특허분류를 기재)
B60H 1/32 ; F25B 30/02 ; F25B 30/00 ; B60H 1/00 ; F25B 27/00 ; B60H 1/22 ; F25B 1/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록 실용신안공보 및 한국공개실용신안공보 : 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록 실용신안공보 및 일본공개실용신안공보 : 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스 (데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS (특허청 내부 검색시스템) & 키워드 : 히트펌프, 열교환기, 압축기, 증발기, 팽창수단, 밸브

C. 관련 문헌

카테고리*	인용 문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1342931 B1 (한라비스테온공조 주식회사) 2013.12.18 단락 [0024]- [0117], 청구항 1-3 및 도면 1-6 참조.	1-4, 8-19
A		5-7
A	KR 10-2011-0004208 A (한라공조주식회사) 2011.01.13 단락 [0017]- [0033] 및 도면 3-5 참조.	1-19
A	JP 2004-142551 A (SANDEN CORP.) 2004.05.20 단락 [0015]- [0028] 및 도면 1-3 참조.	1-19
A	JP 2003-287294 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD.) 2003.10.10 단락 [0012]- [0017] 및 도면 1 참조.	1-19
A	KR 10-0876063 B1 (엘에스엠트론 주식회사) 2008.12.26 요약, 단락 [0020]- [0028] 및 도면 2 참조.	1-19

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. % 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 "&" 동일한 대응특허 문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일: 2015년 04월 17일 (17.04.2015)
국제조사보고서 발송일: 2015년 04월 17일 (17.04.2015)

ISA/KR의 명칭 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 ++82 42 472 7140

심사관
이창호
전화번호 +82-42-481-8398



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1342931 B1	2013/12/18	CN 102679477 A	2012/09/19
		CN 102679477 B	2014/09/03
		EP 2497662 A2	2012/09/12
		EP 2497662 A3	2013/03/06
		EP 2497662 B1	2014/08/20
		JP 05187786 B2	2013/04/24
		JP 2012-188108 A	2012/10/04
		US 2012-0227431 AI	2012/09/13
KR 10-2011-0004208 A	2011/01/13	없음	
JP 2004-142551 A	2004/05/20	CN 1513687 A	2004/07/21
		CN 1513687 CO	2008/04/30
		DE 10349291 AI	2004/05/13
		FR 2846280 AI	2004/04/30
		FR 2846280 BI	2009/04/17
JP 2003-287294 A	2003/10/10	없음	
KR 10-0876063 B1	2008/12/26	없음	